

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-010527

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

---

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
G02F 1/1335  
G02B 5/02  
G02B 5/30

---

(21)Application number : 08-198633

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 29.07.1996

(72)Inventor : HAYASHI SHIGETOSHI  
KURATA NOBUYUKI

(30)Priority

Priority number : 07192908	Priority date : 28.07.1995	Priority country : JP
08 95111	17.04.1996	JP
08102484	24.04.1996	JP

---

**(54) REFLECTOR, REFLECTION TYPE POLARIZING PLATE AND REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a reflector which is attached to a reflection type liquid crystal display device and which is bright and excellent in the visibility of a picture in the case of viewing from an angle at which the reflection of external light is avoided.

**SOLUTION:** This reflector has one or two reflection angles showing the maximal value of light quantity distribution in the angular dependency of the quantity of reflected light generated when the light is projected from a light source to a reflector surface at a specified angle to the reflector surface; and the angle showing the maximal value is deviated from a normal reflection angle to a projection angle by 5° or more, and the roughness of the reflector surface is 200nm to 1500nm in center line average height (Ra).

---

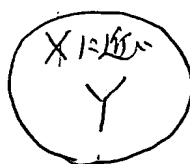
**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

00-40682-①



(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-10527

(43) 公開日 平成10年(1998)1月16日

(51) Int. Cl. <sup>°</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 2 0	G 0 2 F	1/1335 5 2 0
		5 1 0		5 1 0
G 0 2 B	5/02		G 0 2 B	5/02 C
	5/30			5/30

審査請求 未請求 請求項の数8

OL

(全6頁)

(21) 出願番号 特願平8-198633

(22) 出願日 平成8年(1996)7月29日

(31) 優先権主張番号 特願平7-192908

(32) 優先日 平7(1995)7月28日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(31) 優先権主張番号 特願平8-95111

(32) 優先日 平8(1996)4月17日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(31) 優先権主張番号 特願平8-102484

(32) 優先日 平8(1996)4月24日

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 林 成年

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内

(72) 発明者 蔵田 信行

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 久保山 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 反射板、反射型偏光板及び反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶表示装置に装着し、外光の写り込みを避けた角度から見た場合に、明るく画像の視認性が優れている反射板を提供する。

【解決手段】 光源から反射板面へ該反射板面に対し所定の角度で光を投射するときに生成する反射光の光量の角度依存性における光量分布の極大値を示す反射角度を1または2個有し、該極大値を示す角度が投射角度に対する正反射角度から5度以上ずれており、かつ該反射板表面の粗さが中心線平均粗さ(Ra)で200nm~1500nmである反射板。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から反射板面へ該反射板面に対し所定の角度で光を投射するときに生成する反射光の光量の角度依存性における光量分布の極大値を示す反射角度を1または2個有し、該極大値を示す角度が投射角度に対する正反射角度から5度以上ずれており、かつ該反射板表面の粗さが中心線平均粗さ(Ra)で200nm~1500nmである反射板。

【請求項2】 該反射板の表面部が、三角柱が稜線方向に隣接し、該三角柱の一側面が該反射板面と平行となるように配列された形状となっており、その三角柱の稜線に垂直方向の該反射板の断面における各三角柱によって形成される三角形の反射板の水平面と平行な一辺と稜線を形成する頂点とがなす角(仰角)が2.5~90度あり、該三角形が互いに実質的に合同または相似形で同一方向を向いている請求項1に記載の反射板。

【請求項3】 該反射板の表面部が、少なくとも一方向の断面が非対称の形状を有する凹又は凸の群が全面にわたり密に形成された構造をしており、それぞれの凹又は凸が実質的に同一形状で同一方向を向いて配置されており、それぞれの凹又は凸の反射板面となす角が2.5~90度である請求項1に記載の反射板。

【請求項4】 請求項1、請求項2又は請求項3に記載の反射板を偏光板に積層してなる反射型偏光板。

【請求項5】 請求項4記載の反射型偏光板を装着してなる反射型液晶表示装置。

【請求項6】 反射型液晶表示装置が反射型TN液晶表示装置である請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項7】 反射型液晶表示装置が反射型STN液晶表示装置である請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項8】 反射型液晶表示装置が反射型GH液晶表示装置である請求項5に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は新規な反射光量分布特性を有する反射板、それを用いた反射型偏光板及び反射型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示装置はノート型ワープロ、パソコンの他、電子手帳、携帯情報端末機、アミューズメント機器、文具器、携帯電話機等、多方面で利用されている。これらのうち携帯用機器としては反射型液晶表示装置が多く用いられている。反射型液晶表示装置としては、第1偏光板/液晶セル/第2偏光板/反射板の構成のもの(TN(ツイステッドネマチック)セル、STN(スーパーツイステッドネマチック)セル)や、液晶セル/反射板の構成のもの(GH(ゲストホスト)型セル)が知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 反射型液晶表示装置は

光源として外光の反射を利用するものであるため、従来のこれらの型の表示装置においては、その最表面、例えば第1偏光板での外光の反射による表示面のぎらつきを避けた角度から表示を見ると画像の視認性が低くなってしまいう問題点を有していた。

【0004】 本発明の目的は、反射型液晶表示装置、特に携帯用反射型液晶表示装置に装着し、外光の写り込みを避けた角度から該表示装置を見た場合に、明るく視認性も良好に画像を表示することが可能な反射板を提供することにある。本発明者らは、かかる課題を解決するために鋭意検討した結果、特異な反射光量分布特性を有する反射板を用いることにより、かかる課題が解決できることを見出し、本発明に到達した。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明は、光源から反射板面へ該反射板面に対し所定の角度で光を投射するときに生成する反射光の光量の角度依存性における光量分布の極大値を示す反射角度を1または2個有し、該極大値を示す角度が投射角度に対する正反射角度から5度以上ずれており、かつ該反射板表面の粗さが中心線平均粗さ(Ra)で200nm~1500nmである反射板、該反射板を積層してなる反射型偏光板、及び該反射型偏光板を装着してなる反射型液晶表示装置に関するものである。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明を詳細に説明する。本発明の反射板は、光源から反射板面へ該反射板面の垂線に対し所定の角度で光を投射するときに生成する反射光の光量の角度依存性における光量分布の極大値を示す反射角度を1または2個有し、該極大値を示す角度が投射角度に対する正反射角度から5度以上ずれており、かつ該反射板表面の粗さが中心線平均粗さ(Ra)で200nm~1500nmである条件を満たすものである。光源から反射板面へ該反射板面の垂線に対し所定の角度で光を投射するときに、反射板面の垂直方向に対する反射板への光の入射角度を $-\theta$ 度( $0^\circ < \theta < 90^\circ$ )とすると、正反射角度は $+\theta$ となる。本発明の反射板は、入射角度 $-\theta$ における反射光量分布を反射角度毎に測定した場合、反射光量が極大となる反射角度を $\theta'$ ( $0^\circ < |\theta' - \theta| < 90^\circ$ )とすると、 $|\theta - \theta'| \geq 5^\circ$ となり(図1)、更に、該極大値を示す角度が1個または2個以下となる条件を満足するものである。 $|\theta - \theta'|$ が5度より小さい場合には、例えば反射板を液晶表示装置に組み込んで、高い反射光量が得られる角度から表示をみると、外光の映り込みによるぎらつきが重なるため画像の視認性が低くなってしまふ。好ましくは、5~90度である。反射光量の極大となる角度が3個以上になると、反射光が分散されるため、一つの極大値を示す角度における反射光強度が小さくなり、反射板を液晶表示装置に組み込んだ場合に、画像の良好な視認性は望めな

い。2個以上の光源を用い、液晶表示装置と視線角を固定して液晶表示装置を使用する場合は、2個以上の光源の光を各々違った角度で反射させて使用者の目がある一点に集光させるために反射板の傾斜角は少なくとも4つ以上の異なる角度を設定することが必要となる。この場合、反射光量の極大値を示す角度は3個以上になる。しかしながら、本発明の反射板の主たる用途である、携帯情報端末機、携帯型電話、PHS（パーソナルハンディフォンシステム）、電子手帳、電子辞典、パームトップパソコン等の携帯用反射型液晶表示装置においては、光源と液晶表示装置の位置関係は一義的に定まるものではない。どこの位置に光源があっても、例えば手のひら上や、机上の液晶表示装置表示面と視線との角度を調節してこの視線角を光源の反射角度に合わせて大きな反射光量を得ることがその装置における高い反射光量を得るために必要となる。そのため反射光量分布の極大値を示す角度における反射光強度を大きくすることが視認性を向上させる点で重要である。それ故該極大値を示す角度は2ヶ以下とすることが必須となる。

【0007】 $|\theta - \theta'| \geq 5$ 度なる反射光量分布特性を有し、かつ反射光量分布の極大値を示す角度を1個または2個有する反射板としては例えば、下記のものを挙げることができる。

(1) 反射板表面部が、三角柱が稜線方向に隣接し、該三角柱の側面が該反射板面と平行となるように配列された形状となっており、その三角柱の稜線に垂直方向の断面が通常は三角形が連なった鋸刃上をしており、その断面におけるそれぞれの三角形の仰角（該断面に現れる三角形の斜辺と反射板の水平面に平行な底辺とがなす角）が2.5～90度、好ましくは2.5～45度、さらに好ましくは2.5～10度であり、該三角形が互いに実質的に合同または相似形で同一方向を向いている反射板。図2は上記の反射板の一例を示す図であり、具体的には実施例1で用いた反射板を示す図である。表面部は三角柱が稜線方向に隣接して配列した形状をしており、稜線に垂直方向の断面は三角形が連なった鋸刃状をしており、該それぞれの三角形の仰角は7.5度及び90度であり、頂角は82.5度である。

【0008】図3は上記反射板の一例を示すものであり、具体的には実施例2で用いた反射板を示す図である。表面部は三角柱が稜線方向に隣接して配列した形状をしており、稜線に垂直方向の断面は二等辺三角形が連なった鋸刃状をしており、それぞれの三角形の仰角は7.5度、頂角は165度である。

【0009】ここで図2において示す如く該三角形の仰角の一方が90度である場合には、光源から反射板面へ該反射板面の垂線に対し所定の角度で光を投射するとき生成する反射光における光量分布の極大値を示す角度は1個（この場合には極大値を示す角度＝最大値を示す角度となる）となる。一方、該三角形の仰角がいずれも

90度より小さい場合には極大値を示す角度は2個生成することになる。また図3において示す如く該三角形が二等辺三角形である場合には、該極大値を示す角度は2個、かつ正反射角度の両側で、かつ同角度隔てた位置に生成することになる（例えば正反射角度が30度で、正反射角からの極大値を示す角度のずれが15度であるとすると、極大値を示す角度はそれぞれ15度及び45度ということになる）。また、上記した反射板の変形として、それぞれの三角形の稜線を形成する頂点が丸みをおびているものについても同様の効果が達成されるので、使用可能である。

【0010】該断面の三角形のピッチ、すなわち反射板面と平行な該三角形の一辺の長さは特に限定はないが、規則的な形状を得る点及びスジがあまり目立たないという点からは、10 $\mu$ mから500 $\mu$ mが好ましい。

【0011】本発明の反射板を液晶表示装置に組み込んだ場合、液晶セルの画素ピッチと該反射板の三角形のピッチが干渉してモアレ縞が発生する場合がある。このモアレ縞の発生を防ぐため、

- ① 液晶セルの画素ピッチと該反射板の三角形のピッチを一致させる、
- ② 隣接する三角形の底辺の長さを違える、
- ③ 三角形のピッチを100 $\mu$ m以下にすることが実用上好ましい。

【0012】(2) 反射板表面部が、少なくとも一方向の断面が非対称の形状を有する凹又は凸の群が全面にわたり密に形成された構造をしており、それぞれの凹又は凸は実質的に同一形状で同一方向を向いて配置されており、それぞれの凹又は凸の反射板面となす角（凸形状においては仰角、凹形状においては俯角）が2.5～90度、好ましくは2.5～45度、さらに好ましくは2.5～10度である反射板（例えば図4に示す反射板）。上記反射板においては、少なくとも一方向の断面が非対称な形状で、該断面は互いに合同または相似形である凹又は凸が反射板の全面にわたり密に形成されていることが必要であり、半球のような対称的な凹又は凸では本発明における反射特性は得られないし、また凹又は凸の数が少なくて平面部が多いと本発明の効果は得られない。凹又は凸の形状は、その頂部が尖っていても、丸みをおびていても良い。凹又は凸としては例えば図5～8に示すものが挙げられる。

【0013】反射板の基材としては、例えばポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリアクリルフィルム、ポリオレフィンフィルム等のプラスチックフィルム、アルミニウム板、銅板等の金属板、ガラス板等が挙げられる。基材の厚みは特に制限されないが、例えば、10 $\mu$ m～5mm程度である。

【0014】反射板の基材表面部を上記の形状にする方法として、例えば、下記の方法等が挙げられる。

- ① ロールに目的とする形状のネガ型を形成しておき、ロール転写法にて形状を付与する方法。
- ② ロールに目的とする形状のネガ型を形成しておき、紫外線または電子線硬化樹脂を塗布し凹部に充填後、樹脂液を介してロール凹版上に透明基材フィルムを被覆したまま紫外線または電子線を照射し、硬化させた樹脂が接着した基材フィルムをロール凹版から剥離する方法  
(特開平3-223883号公報、特開平6-324205号公報)。
- ③ 目的とする形状のネガ型を流延ベルトに形成しておき、キャストイング時に目的とする形状を付与する溶剤キャスト法。
- ④ 目的とする形状のネガ型を金型とし、熱硬化性樹脂シートを押当てて目的とする形状を付与するプレス成型法。

【0015】本発明の反射板においては、反射光を適度に散乱させるために反射板表面が粗れていることが必要であり、基材表面の中心線平均粗さ(Ra)は、良好な乱反射特性の点及び良好な反射率の点から200nm~1500nmである。基材表面をこのような中心線平均粗さ(Ra)にする方法としては、例えば、下記の方法が挙げられる。

- ① ネガ型の版の表面をあらかじめ粗しておく方法。
- ② 有機及び/または無機微粒子を混合させた樹脂をネガ型の版に押しあてる方法。
- ③ 目的とする形状を作成した後、表面をサンドブラスト処理する方法。
- ④ 目的とする形状を作成した後、無機/有機微粒子含有塗工液を表面にコートする方法。

【0016】反射板の基材に例えば上記した方法で表面形状を付与し、さらに該表面の中心線平均粗さ(Ra)を例えば上記した方法により調整した基材の表面は、通常、アルミニウム、銀等の高反射率の金属により蒸着される。高反射率の金属を蒸着する方法及び蒸着の厚さは蒸着により基材表面の反射光量分布特性が変化せず、 $|\theta - \theta'| \geq 5$ 度なる条件が満たされ、かつ上記した範囲の中心線平均表面粗さを維持しておれば何ら制約はない。例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の通常、金属薄膜を形成するために使用されている方法が基材の種類に応じて適宜選択して用いられる。蒸着の厚みは、例えば、50nm~100nm程度である。

【0017】高反射率特性を有する金属として銀を用いて蒸着を行った場合は、蒸着層の劣化を防止するため、銀蒸着層の表面に保護膜を設けることが好ましい。保護膜として特に限定はないが、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、アルキド樹脂の塗工膜が挙げられ、例えば、ロールコーティング、グラビアコーティング、スプレーコーティング等の通常の方法で塗工することができる。また、SiO<sub>2</sub>な

どの無機物の薄膜を用いることもできる。保護膜の厚さは特に制限はないが、例えば、5nm~10μmの範囲である。

【0018】基材としてアルミニウム板等の金属板を用いた場合は高反射率の金属を蒸着することなくそのまま反射板として用いることもできる。

【0019】本発明の反射板は例えば、公知のアクリル系接着剤を用いて、ヨウ素系偏光板、染料系偏光板等の偏光板に積層し、TN型、STN型、GHセル型等の反射型液晶表示装置に適した反射型偏光板とすることができる。そして、このような反射板または反射型偏光板を液晶表示装置に装着することにより、画像の視認性が優れた反射型液晶表示装置が得られる。反射型液晶表示装置の構成例として次のものが挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、これらの構成で液晶セルの上面及び/または下面に位相差板を1枚或いは2枚以上配置してもよい。

偏光板/TNセル/偏光板/反射板

偏光板/位相差板/STNセル/偏光板/反射板

GHセル/反射板

【0020】

【発明の効果】本発明の反射板は、これを反射型液晶表示装置に装着すると、外光の写り込みを避けた角度から該表示装置を見た場合に、明るく画像の視認性も良好に表示することが可能となる。従って本発明の反射板あるいは半透過反射板は、携帯情報端末機、携帯電話、PHS、電子手帳、電子辞典、パームトップパソコン等の携帯用の反射型あるいは半透過反射型液晶表示装置用途において特に有用である。

【0021】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。表面の反射光量分布曲線は自動変角光度計(村上色彩社製GP-200)で測定した。中心線平均粗さの値

(Ra値)は表面粗さ計(dektac社製3ST)で測定した。全光線透過率は反射透過測定装置(村上色彩社製HR-100)で測定した。

【0022】実施例1

図2に示す反射板表面部が三角柱が稜線方向に隣接して配列した形状をしており、その断面の形状が、仰角が7.5度、頂角が82.5度、繰り返しピッチ200μmの鋸刃状であるプラスチックシート(大日本印刷

(株)製)に真空蒸着法によりアルミ蒸着(平均蒸着膜厚「60nm」)を施し、反射板を得た。反射板表面の中心線平均粗さ(Ra)は533nmであった。この反射板について、垂直方向に対して45度の角度で光を入射し、反射光量の角度依存性を測定した。結果を図9に示す。反射光量が最大となる角度は垂直方向から+60度であった。正反射角度は+45度であり、そこからのずれは15度である。



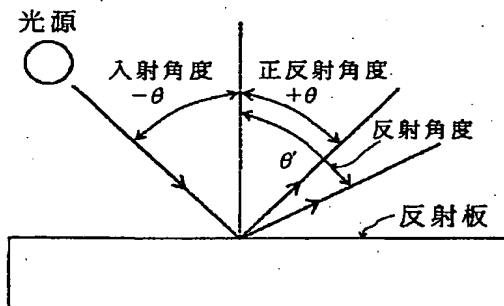
【0023】この反射板をアクリル系粘着剤を介して偏光板（住友化学工業株式会社製SG、ヨウ素系偏光板）と張り合わせて反射型偏光板（偏光板／反射板）とした。この反射型偏光板をSTN液晶セルに装着し、その反対側に位相差板（住友化学工業株式会社製SEF、ポリカーボネート系位相差板）及び偏光板（住友化学工業株式会社製SG、ヨウ素系偏光板）を装着して反射型STN液晶表示装置（偏光板／位相差板／STN液晶セル／偏光板／反射板）を得た。この反射型液晶表示装置を駆動させたところ、外光の写り込みを避けた角度から見た場合に明るく、モアレ縞の発生もなく、画像の視認性は良好であった。

#### 【0024】実施例2

図3に示す反射板表面部が三角柱が稜線方向に隣接して配列した形状をしており、その断面の形状が、仰角が7.5度、頂角が165度、繰り返しピッチ200 $\mu$ mの鋸刃状であるプラスチックシート（大日本印刷（株）製）に真空蒸着法によりアルミ蒸着を施し（平均蒸着膜厚60nm）、反射板（中心線平均粗さ（Ra）：389nm）を得た。この反射板について、垂直方向に

対して45度の角度で光を入射し、反射光量の角度依存性を測定した。結果を図10に示す。反射光量が最大となる角度は法線から+30度及び+60度であった。正反射角度は45度であり、そこからのずれは $\pm 15$ 度である。

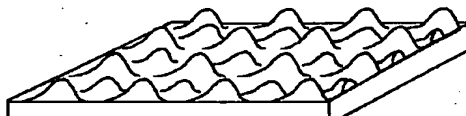
【図1】



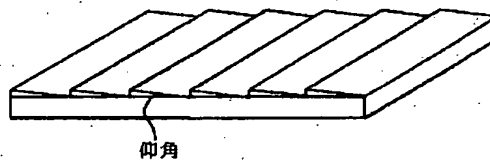
【図3】



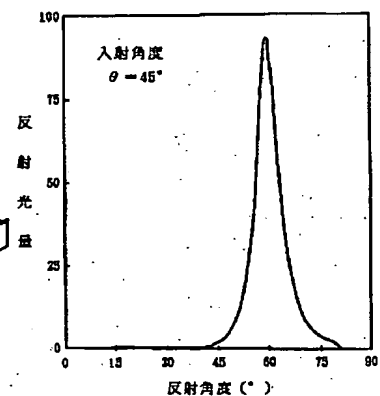
【図4】



【図2】



【図9】



素系偏光板）と張り合わせて反射型偏光板（偏光板／反射板）とした。この反射型偏光板をTN液晶セルに装着し、その反対側に偏光板（住友化学工業株式会社製SG-1852A、ヨウ素系偏光板）を装着して反射型TN液晶表示装置（偏光板／液晶セル／偏光板／反射板）を得た。この反射型液晶表示装置を駆動させたところ、外光の写り込みを避けた角度から見た場合には明るく、画像の視認性は良好であった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】反射板への光線の入射角度、反射角度を示す図である。

【図2】実施例1で用いた反射板の斜視図である。

【図3】実施例2で用いた反射板の斜視図である。

【図4】本発明の反射板の一例を示す斜視図である。

【図5】本発明の反射板の断面の一例を示す断面図である。

【図6】本発明の反射板の断面の一例を示す断面図である。

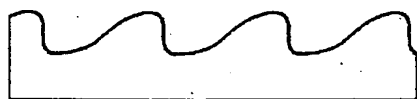
【図7】本発明の反射板の断面の一例を示す断面図である。

【図8】本発明の反射板の断面の一例を示す断面図である。

【図9】実施例1で得られた反射板の反射光量分布曲線を示す図である。

【図10】実施例2で得られた反射板の反射光量分布曲線を示す図である。

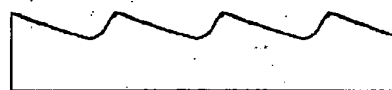
【図5】



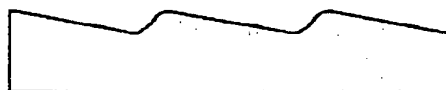
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

